MEDIZINISCHE JAHRBÜCHER

HERAUSGEGEBEN

VON DER

K. K. GESELLSCHAFT DER ÄRZTE

REDIGIRT

VON

S. STRICKER.

JAHRGANG 1871.

WIEN 1871.

WILHELM BRAUMÜLLER

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTSBUCHHÄNDLER.

Ueber die Transplantation abgetrennter Hautstücke.

Von **Alex. Jacenko** aus Kiew.

Nach einer Mittheilung von M. See, hat zuerst Reverdin gezeigt, dass Hautstücke, welche in einer bestimmten Weise vom lebenden Menschen abgetrennt, auf Granulationsflächen aufgelegt und daselbst mittelst Heftpflasterstreifen befestigt werden, in der Regel anheilen und Ausgangsstellen bilden für die Ueberhäutung der Geschwüre. Diese Erfahrung fand bald darauf in der Chirurgie Anwendung. Man strebte auf diesem Wege den Ueberhäutungs- oder Vernarbungs-Process herbeizuführen oder zu beschleunigen. In England fand diese Heilmethode unter dem Namen „Transplantation" oder „Grafting of the skin" eine ausgedehnte Verwendung. Pollock und Dobson *) haben damit den Anfang gemacht und nach ihnen wurde sie vielfach in Gebrauch gezogen, und zwar in folgenden Fällen:

a) Bei schwer heilenden Unterschenkelgeschwüren, namentlich um eine glatte und bewegliche Narbe zu erlangen.

b) Bei Substanzverlusten der Haut, wenn die Wunde wegen der Ausdehnung nicht gut heilen kann.

c) Zu kosmetischen Zwecken, um difforme Contractionen der Narbe zu verhüten.

d) Zur Vermeidung oder Beseitigung zu grosser Spannung der Narbe.

e) Bei plastischen Operationen.

---

*) Medical Times 1870 Nr. 1061 u. 1071.

Im Berliner Baraken-Hospitale wurde die Transplantation auf meinen Vorschlag hin ausgeführt bei Schusswunden, nach Gangraena nosocomialis und bei Amputations-Stümpfen, wenn die Vernarbung in Folge ungenügender Hautbedeckung langsam vor sich ging.

M. Marc See *) hat ferner über einen Fall berichtet, in welchem blos Epidermis mit Erfolg gepfropft wurde. Es wurden Epidermis-Läppchen mit der Lanzette abgetragen und auf die Granulationsfläche gelegt.

Ferner wurde einige Tage später eine neue Pfropfung vorgenommen mit Epidermispartikelchen, die von der Hautoberfläche blos abgekratzt wurden. Es sollte dadurch die Lebensfähigkeit der Epidermis und ihre Eigenschaft erwiesen werden, nach der Transplantation auf dem neuen Boden fortzuleben und den Ueberhäutungsprocess einzuleiten. Da das Abkratzen von Epidermispartikelchen schmerzlos ist, empfahl er diese Methode bei Individuen, welche gegen Eingriffe sehr empfindlich sind.

M. Marc See erwähnt indessen nicht, ob Untersuchungen eingeleitet wurden über die mikroskopische Beschaffenheit der abgekratzten Stückchen, und in welcher Weise festgestellt wurde, dass wirklich nur Epidermispartikelchen zur Anwendung kamen.

Später berichtete auch Fiddes über gelungene Transplantation von Epidermis.

Da ich bei meinen Versuchen erfahren hatte, dass die Epidermis transplantirter Hautstückchen abgestossen wird, ging ich den Angaben von Fiddes und M. See näher nach, und kam dabei zu folgenden Resultaten.

Wenn beim Abkratzen von Epidermispartikelchen das Messer nur sehr leicht angedrückt wird, so bekommt man Gewebstrümmer, welche auf dem neuen Boden nicht haften. Ueber ähnliche Resultate berichtet auch Czerny **).

Wenn man aber die Haut erst mit Wasser befeuchtet und dann beim Abschaben das Messer stärker andrückt, so bekommt man Gewebsstücke, welche auf Granulations-Flächen wohl haften können; diese Stücke bestehen aber nicht blos aus Epidermis allein, sondern aus Epidermis und Zellen des rete Malpighii. Ich habe ein derart ge-

---

*) Gazette médical de Paris 1870 Nr. 26.

**) Centralblatt 1871 Nr. 17.

wonnenes transplantirtes Läppchen 24 Stunden nach der Transplantation wieder entfernt, in Goldchlorid gefärbt und mikroskopisch untersucht. Es ergab sich dabei, dass die äusserste Epidermislage nur noch in Fetzen an dem Läppchen hing. In den tiefsten Lagen des rete Malpighii traf man aber zwei- und auch mehrkernige stark granulirte Zellen an.

Die mikroskopische Untersuchung hat es also in Uebereinstimmung mit dem früher mitgetheilten Versuchsresultat wahrscheinlich gemacht, dass die Epidermis nicht lebensfähig ist, und dass sie es nicht ist, von welcher aus nach der Transplantation die Neubildung ausgehe.

Während ich mit diesen Versuchen beschäftigt war, erschien ein Aufsatz von Georg Macdeold*), in welchem mitgetheilt wurde, dass die Flüssigkeit aus Vesikatorblasen einen ähnlichen Dienst leiste wie feste Gewebsstückchen. Macdeold hatte nämlich rings um die Geschwürsflächen einen Wall angelegt von Guttapercha, das behufs der Auftragung in Chloroform gelöst wurde. Sodann goss er die Flüssigkeit auf das Geschwür.

Am dritten Tage sollte angeblich das Geschwür vollständig überhäutet und die Narbe bald darauf fest geworden sein.

Der Autor schreibt die Wirkung den Zellen zu, welche in de Blasenflüssigkeit vorhanden sind.

Ich habe mich daher auch sofort an die Nachahmung dieser Versuche gewendet. Dass in der Flüssigkeit von Vesikatorblasen wirklich Zellen vorhanden sind, war nicht schwer zu eruiren, auch ergab eine einfache Untersuchung, dass einige dieser Zellen wenigstens amöboid sind.

Für den ersten Versuch wählte ich ein Geschwür am Malleolus internus von etwa $2^1/_2$ Cm. Durchmesser. Ich umgab das Geschwür mit einem Walle aus Glaserkitt, goss den Inhalt einer Vesikatorblase in den umwallten Raum, und deckte ihn mit einem Uhrgläschen ein, welches mittelst zweier Heftpflasterstreifen befestigt wurde. Nach 48 Stunden entfernte ich den Verband, und fand die Oberfläche des Geschwürs mit einer dicklichen Masse bedeckt, in welcher der mikroskopischen Untersuchung zufolge Eiterkörperchen und wie Epithelzellen

*) British medical Journal 1871.

aussehende Elemente vorhanden waren. Nach Entfernung dieser Masse zeigte sich allerdings, dass die Ueberhäutung des Geschwürs von den Rändern aus wesentliche Fortschritte gemacht hatte. Der Rest des Geschwürs heilte vollständig am 9. Tage unter Belassung des erwähnten Verbandes, aber ohne weitere Anwendung der genannten Flüssigkeit.

In einem zweiten Falle wählte ich ein Geschwür an der vorderen Fläche des Unterschenkels, welches in seinem grössten Durchmesser nahe 5 Cm., in seinem kleinsten nahe 3 Cm. betrug. Das Geschwür war früher beinahe doppelt so gross. Es wurde aber zwei Monate vor Ausführung meines Versuches von Dr. Allmayer ein Stück Hodenhaut auf die Granulationsfläche transplantirt. Die Hautstückchen umzogen sich mit einer etwa 5 Mm. breiten sogenannten Narbe, welche aber bald zu wachsen aufhörte. Auch die Fortschritte von den Rändern aus gingen langsam vor sich. Die Umgebung des Geschwürs war callös und vollständig unbeweglich.

Die Uebertragung der Vesicatorflüssigkeit geschah in der früher erwähnten Weise, nur mit dem Unterschiede, dass der Wall nicht mit einem Uhrgläschen bedeckt, sondern nur durch Heftpflasterstreifen, welche fest über den Wall gespannt wurden. Am 3. Tage wurde der Verband entfernt, und es zeigte sich, dass die Ueberhäutung vom Rande aus etwa um einen halben Centimeter und auch von der Umgebung des transplantirten Hodenhautstückchens eben merklich fortgeschritten war. Im Laufe von weiteren zwei Wochen ging die Heilung des Geschwürs sehr träge vor sich und schien dann gänzlich ins Stocken zu gerathen, was mich veranlasste den Versuch mit der Blasenflüssigkeit noch einmal zu wiederholen. Wieder war in der Ueberhäutung ein kleiner Fortschritt wahrnehmbar, der aber wieder ins Stocken kam. Fünf Tage später wurde der Versuch zum dritten Male wiederholt, aber ohne wahrnehmbaren Erfolg.

In einem dritten Falle wählte ich ein Geschwür am linken Unterschenkel eines 51 Jahre alten Vergolders. Ich will bei dieser Gelegenheit erwähnen, dass ich vor Einleitung meiner Versuche die Geschwürsränder auf durchsichtiges Papier pauste und also über Form und Ausdehnung des Geschwürs vollkommen orientirt war. Die gepauste Papierinsel wurde ausgeschnitten in das Versuchsprotokoll gelegt und dann mit den späteren im Laufe der Versuche analog gewonnenen Massen verglichen.

Das neuerdings in Angriff genommene Geschwür war unregelmässig begrenzt, hatte in seiner grössten Ausdehnung 13½ C.m und in der darauf senkrechten stellenweise 6, stellenweise 3 Cm. Die Geschwürsränder waren blauroth gefärbt, und von ihnen aus erstreckte sich eine schmale Narbe. Die Granulationsfläche war sehr uneben, die Granulationen leicht blutend, stellenweise mit apoplectischen Herden versehen. Im Verlaufe einer Woche machte sich nach sorgfältig angestellten Messungen keine Heilung bemerkbar. Nun wurde in der erwähnten Weise Blasenflüssigkeit aufgetragen, und ausserdem noch die durch das Vesikans blossgelegte Schleimschichte der Haut abgekratzt und der Flüssigkeit beigemengt. Fünf Tage später ergaben sorgfältige Messungen, dass die Ränder des Geschwürs um 9—12 Mm. fortgeschritten waren, und dass die Granulationsfläche weniger uneben erschien als früher. Nach dem Ablaufe von zwei Wochen, während welcher Zeit die Heilung nur geringe Fortschritte gemacht hatte, wurde der Versuch wiederholt, und wieder mit einem nur wenig wahrnehmbaren Erfolge.

Ich schloss nun diese Versuchsweise ab, da sie mir gezeigt hatte, dass die genannte Methode eben keine überraschenden Resultate liefert. Ich kann ihr übrigens nicht jeden Werth absprechen, nur muss ich es dahin gestellt sein lassen, ob dabei die Art des Verbandes oder in der That die transplantirten Zellen in Rechnung kommen.

Ich wende mich nun zu der Mittheilung meiner Versuche mit abgeschnittenen Hautstückchen. Ich habe solche theils von lebenden Menschen, theils von amputirten Extremitäten unmittelbar nach der Amputation und theils endlich lebenden Hunden entnommen, und die Stückchen wieder theils auf Menschen und theils auf Hunde übertragen.

Ueber die Methode der Uebertragung habe ich Folgendes anzuführen.

Ich habe die Granulationsfläche nicht wie es empfohlen wurde, mit Messer oder Nadel bis zur Blutung gereizt, sondern nur mit Leinwandcompressen sorgfältig abgetupft. Ich habe übrigens schwammige Granulationen vermieden, da ich erfahren hatte, dass diese für die Anheilung nicht günstig sind. Ich habe ferner erfahren, dass die Anheilung leichter erfolgt, wenn man das transplantirte Hautstückchen durch Heftpflasterstreifen oder Kautschukbänder oder in sonst einer Weise sorgfältig auf die Granulationsfläche andrückt.

Zu kleine Hautstückchen gehen sehr leicht zu Grunde. Andererseits ist es wieder schwer, grössere Stücke innig an die Granulationsfläche anzulegen, und es kommt, wenn das unterlassen wird, zum partiellen oder totalen Absterben des transplantirten Stückes. Das grösste mir bekannte und mit Erfolg transplantirte Hautstück ist das von Dr. Lawson, welches in der Grösse eines preussischen Groschens auf einem Oberlide haften blieb. Das grösste von mir transplantirte Stück war $1^1/_2$ C. lang und $^1/_2$ C. breit.

Die zu transplantirenden Hautstücke sollen beim Lostrennen von ihrem Mutterboden mit der grösstmöglichen Zartheit behandelt werden. Eine etwas gröbere Handhabung mit der Pinzette kann schon das Absterben des Hautstückchens zur Folge haben. Zuweilen gehen indessen die transplantirten Stücke trotz aller Vorsicht zu Grunde, und zwar zuweilen durch einen eigenthümlichen Process, von welchem noch später die Rede sein wird.

Ich habe die Transplantationen von Mensch auf Mensch, von Hund auf Hund und dann wieder in gekreuzter Richtung vom Hund auf Mensch und vom Mensch auf Hund ausgeführt. Es gelang mir nicht die Haut von Hunden auf Granulationsflächen von Menschen zur Haftung zu bringen, wohl aber habe ich in der umgekehrten Richtung einen sehr schönen Erfolg zu verzeichnen, den ich auch sofort näher beschreiben will. Ich hatte nach mehreren erfolglosen Versuchen meine Versuche am Halse eines sehr gefügigen Hundes folgendermassen ausgeführt. Auf das transplantirte Stückchen legte ich etwas Wachspapier, schob die Wundränder darüber zusammen und nähte sie derart zu, dass für den Abfluss des Eiters eine Oeffnung blieb. In solcher Weise gelang die Transplantation von Stückchen aus der Menschencutis. In einem günstigen Fall transplantirte ich ein mit der Schere ausgeschnittenes Stück aus der Inguinalgegend eines lebenden Menschen. 48 Stunden später wurde das Hautstückchen an einem Orte festsitzend und rosenroth gefärbt gefunden.

Die weitere Beobachtung ergab, dass sich rings um das Hautstückchen eine Narbe bildete, welche nach und nach breiter werdend mit der vom Wundrande ausgehenden Narbe verschmolz. Das Thier wurde zwei Monate lang in Beobachtung gehalten und dann getödtet. Die Narbe, in welcher das eingeheilte Stückchen Menschenhaut noch deutlich zu erkennen war, wurde ausgeschnitten und als Präparat aufbewahrt.

Es ist für die Beurtheilung der Erfolge wichtig sich zunächst die Unterschiede klar zu machen, welche sich in dem abgeschnittenen Stückchen von der Peripherie gegen das Centrum geltend machen. Der äusserste Rand eines solchen Stückchens besteht immer nur aus Epidermis, und von da aus gegen das Centrum gesellen sich allmälig die übrigen Schichten der Cutis hinzu, bis endlich im Centrum alle Bestandtheile der Cutis vorhanden sind, vorausgesetzt dass der Schnitt tief genug geführt worden ist. Im Uebrigen hängt die Abstufung der Gewebe vom Centrum gegen die Peripherie des Läppchens von der Grösse des Letzteren ab, wie sich das sehr leicht aus der Betrachtung ergibt, dass das abzuschneidende Stück im Centrum mit der Pinzette gefasst und als Falte aufgehoben wird.

In den von mir angestellten Untersuchungen erwiesen sich die Transplantationen von Fettgewebe auf Granulationsflächen erfolglos. Von Erfolg begleitet aber waren Transplantationen von solchen Hautstückchen, an welchen entweder Bindegewebe der Cutis oder rete Malpighii auf die Granulationsfläche zu liegen kam.

Das frisch abgeschnittene Hauttheilchen hat eine weissliche, cadaveröse Färbung. Hält diese länger als 24 Stunden nach der Pfropfung an, so lässt sich ein Erfolg derselben nicht erwarten.

In den günstigen Fällen aber nimmt das transplantirte Stück schon nach 24 Stunden eine leichte rosenrothe Färbung an, die allmälig zunimmt, und am 4. Tage schon sehr ausgesprochen ist. Vom 4. Tage an, kann man auch schon mit der Loupe und nach einer Woche in der Regel auch schon mit freiem Auge rings um das transplantirte Stückchen ein schmales violettes Band bemerken, von welchem aus noch weissliche Belegstreifen über die Granulationen sich erstrecken. Das violette Band und auch die von ihm ausgehenden Streifen können leicht von der Granulationsfläche abgehoben werden. Es zeigt sich dabei, dass das Band als freier, scharfer Rand des transplantirten Stückchens an und für sich nicht violett ist, sondern durchscheinend und farblos und die Farbe eben nur annimmt durch die Granulationen, auf welchen es aufliegt.

Das angepfropfte Stückchen verliert seine Epidermis meist schon nach den ersten 24 Stunden; dann sieht es wie ein durch Canthariden-Pflaster von der Epidermis befreites Hautstück aus. Dabei wird das transplantirte Stück kleiner, weil eben die Epidermis am Weitesten vorragte und nach ihrer Entfernung der Rand eingeengt wird.

Ich habe einmal 48 Stunden nach der Pfropfung ein Stück des Randes abgetragen, in Goldchlorid gefärbt und mikroskopisch untersucht. Es zeigte sich, dass das Präparat aus Zellen des rete Malphigii zusammengesetzt war. Die Zellen waren stark granulirt, die Kerne in denselben vermehrt. In den tiefsten Zellen lagen Körperchen etwa von der Grösse der Kerne in Vacuolen. Ich konnte dabei aber nicht aussagen, ob ich in diesen Fällen blos Kerne, oder Kerne mit Protoplasma vor mir hatte. Da wo zwei solche Körperchen vorhanden waren, verschmolzen die sie bergenden Vacuolen zu einer Bisquitform: Es lagen hier also in einem Cavum zwei Formelemente. An anderen Stellen fand man deren drei in ganz analoger Weise gebildet.

Ich habe mich auch durch andere Versuche überzeugt, dass die Ueberhäutung stets von den Zellen des rete Malphigii des transplantirten Stückchens ausgehe, selbst dann, wenn dieses im Centrum auch noch eine Bindegewebslage der Cutis besitzt. Diese Erfahrung zusammengehalten mit den Ergebnissen der mikroskopischen Untersuchung, lehrt uns also, dass die Zellen des rete Malphigii auf dem neuen Boden weiter leben, und den Ausgangspunkt einer Neubildung abgeben können.

Nachdem ich mich durch Versuche am Hunde überzeugt hatte, dass grössere Hautstückchen mit anhaftendem Cutisgewebe die Anheilung nicht verhindern, nahm ich noch folgenden Versuch am Menschen vor. Es wurde auf der Klinik von Prof. Billroth einer Frau ein Fuss enucleirt (nach Pirogoff). Gleich nach der Operation wurde ein Hautstück sammt der Tunica adiposa vom Rücken des Fusses abgetragen. Ich schob das Hautstückchen in meine Achselhöhle und trug es auf die Abtheilung des Prof. Dittel an das Bett unseres Versuchsmenschen. Dort holte ich das Hautstückchen hervor, befreite es mit der Scheere vom Fett und theilte es in 4 Stücke. Drei davon wurden transplantirt, und das vierte zur mikroskopischen Untersuchung verwendet. Die Zeit vom Abtragen der Haut bis zu vollzogener Transplantation betrug 8 Minuten. Vier Tage später wurde der Verband zum ersten Male abgenommen und es zeigte sich, dass die transplantirten Stückchen geröthet waren, dass sie dem Versuche, sie zu verschieben Widerstand leisteten, und von je einem mit der Loupe wahrnehmbaren violetten Rande umgeben waren. Am 5. Tage wurde eines dieser Stückchen so tief wie möglich ausgeschnitten und mikroskopisch untersucht.

Die Ergebnisse der Untersuchung in Rücksicht auf das rete Malphigii und dessen Beziehungen zu dem freien neu angewachsenen Rande habe ich schon früher mitgetheilt. Es erübrigt mir nur noch Einiges über den Zustand des Bindegewebes zu berichten. Ich fand hier, so wie in einem früheren Falle beim Hunde, dass das Bindegewebe stellenweise von jungen Zellen sehr reichlich durchsetzt war. Die spindelförmigen Zellen des transplantirten Gewebes zeigten zuweilen Einschnürungen und waren einzelne von ihnen mehrkernig. Das Grenzgewebe zwischen der Granulationsfläche und dem transplantirten Stücke war auf Durchschnitten schwer definirbar. Die oberflächlichsten Zellen des Granulationsgewebes waren indessen auf den Durchschnitten als deutliche Spindeln erkennbar, was offenbar auf ihren mit centralen Verdickungen versehenen plattenförmigen Zustand schliessen lässt.

Ich hatte früher erwähnt, dass die transplantirten Stückchen zuweilen durch einen eigenthümlichen Process zu Grunde gehen; es bilden sich nämlich Erosionen, welche sich bald nach der Breite und Tiefe vergrössern, und dadurch manchesmal kleinere Hautstückchen ganz vernichten.

Die mikroskopische Untersuchung ergab hier einen höchst instructiven Fall von endogener Zellbildung in den Zellen des rete Malphigii. Man konnte verschiedene Entwickelungs-Stufen der endogenen Bildung beobachten, und endlich fand man einige sehr grosse Zellen, welche mit Eiterkörpern vollgepfropft waren.

Das Materiale zu den mitgetheilten Versuchen erhielt ich in verschiedenen Hospitälern Londons, in den Baraken für Verwundete in Berlin und in den Wiener Kliniken, und zwar hauptsächlich an der Klinik des Herrn Prof. Dittel. Die Experimente an Thieren und die mikroskopischen Untersuchungen habe ich im Loboratorium des Herrn Prof. Stricker ausgeführt.